

coraz większą uwagę zwraca się na uprawę tego zboża w mieszankach z roślinami strączkowymi. Mieszanki te wykorzystywane są do spasanania w postaci zielonej lub do sporządzania kiszzonek.

W sumie pszenżyto stanowi cenne i pełnowartościowe zboże w żywieniu zwierząt gospodarskich, pod warunkiem, że nie zawiera trującego dla zwierząt sporyszu. Obecność sporyszu w ziarnie żyta i pszenżyta powyżej 0,5% masy, dyskwalifikuje je jako paszę dla zwierząt gospodarskich.

Reasumując można stwierdzić, że cechy jakościowe pszenżyta wyraźnie przemawiają za jego szerszym wykorzystaniem w żywieniu zwierząt gospodarskich. Dodatkowo

wym argumentem przesądzającym o znaczeniu tego zboża jako paszy są aspekty ekonomiczno-organizacyjne, a zwłaszcza niska kapitałochłonność produkcji, niewielkie wymagania przedplonowe i siedliskowe. Ponadto technologia uprawy pszenżyta na paszę jest stosunkowo dobrze poznana przez rolników, szczególnie w rejonach intensywnego rolnictwa (Kujawy, Wielkopolska), wyróżniających się również dużą koncentracją produkcji trzody chlewnej. W związku ze specjalizacją produkcji rolniczej i jej regionalnym zróżnicowaniem, zainteresowanie uprawą pszenżyta może być także potęgowane pozytywnymi opiniami producentów trzody chlewnej i drobiu.

Możliwości detoksykacji mikotoksyn w paszach

Antoni Baranowski¹, Wolfgang Richter²

¹IGiHZ PAN w Jastrzębcu, ²Bawarski Instytut Produkcji Zwierzęcej w Grub (Niemcy)

W warunkach gospodarstwa produkcyjnego problem detoksykacji mikotoksyn dotyczy przede wszystkim magazynowanego zboża przeznaczonego do sporządzania mieszanek treściwych. W przypadku skażenia ziarna mikotoksynami należy dokonać wyboru odpowiedniej metody detoksykacji rozpoznanych trucizn i rozważyć sens jej zastosowania. Podstawowym kryterium wyboru metody detoksykacji jest jej skuteczność oraz koszty przeprowadzenia zabiegu, mające zasadniczy wpływ na ekonomiczny wymiar przedsięwzięcia. Obok możliwych do wykorzystania metod fizycznych, przydatne mogą być także metody chemiczne oraz biologiczne.

Czyszczenie i sortowanie jest łatwym do przeprowadzenia i stosunkowo efektywnym, fizycznym sposobem zmniejszania zawartości mikotoksyn w ziarnie (tab. 1). Zgodnie z wynikami badań Richtera i wsp. [14] także Perkowski [10] wykazał, że oddzielenie słabo wypełnionych lub uszkodzonych ziarniaków (mniejszych niż 2,5 mm) umożliwia wyeliminowanie około 70-80% patogennych fusarioz i ich toksyn (deoksyniwalenol, niwalenol). W przypadku skażenia zboża ochratoksyną A skutecznym zabiegiem jest parzenie lub granulowanie z parą wodną [8] oraz obróbka technologiczna (odluszczanie) ziarna [4]. Redukcję mikotoksyn (niska koncentracja) można także uzyskać poprzez płukanie wodą i suszenie ziarna lub poddawanie go działaniu promieni słonecznych. Detoksykacja miko-

toksyn następuje również w wyniku ich zatrzymywania przez sorbenty pochodzenia naturalnego (m.in. jednozasadowy glinokrzemian sodowo-wapniowy, tlenek glinu, zeolit, kaolin, betonit, silikon, węgiel aktywny) lub sorbenty syntetyczne (polimery poliwinylu). Sorbenty wymieszane ze skażoną paszą wiążą mikotoksyny, które w postaci niestrawnego kompleksu sorbent-toksyna wydalone są z kałem żywionych zwierząt [3]. Zdolność tworzenia wiązań z sorbentami wykazuje aflatoksyna B₁ oraz częściowo deoksyniwalenol i zearalenon. Praktyczne wykorzystanie opisanej metody połączone jest z koniecznością identyfikacji mikotoksyn w paszy i wyborem (dopasowaniem) dla oznaczonej toksyny właściwego sorbentu.

Chemiczne metody detoksykacji mikotoksyn oparte są na działaniu określonych substancji chemicznych. Kwas propionowy (dawka 1%) zastosowany do detoksykacji ziarna pszenicy skażonego *in vitro* grzybami pleśniowymi *Fusarium culmorum* nie miał wpływu na zmniejszenie zawartości deoksyniwalenolu [15]. Ziarno poddane chemicznej obróbce nawet po 6-tygodniowym okresie magazynowania w temperaturze 4°C lub 25°C nadal wykazywało wzrost syntezy wspomnianej toksyny (tab. 2). Wyniki przeprowadzonego eksperymentu nie potwierdziły także

Tabela 1
Zawartość deoksyniwalenolu (mg/kg) w różnych frakcjach ziarna pszenicy ozimej poddanej czyszczeniu [14]

Odmiana pszenicy	1 frakcja (I klasa jakości)	2 frakcja (II klasa jakości)	3 frakcja (poślad)
A	2,5	4,9	28,3
B	4,0	4,6	37,9
C	2,6	2,1	16,9
D	3,3	4,1	19,7

Tabela 2
Zawartość deoksyniwalenolu (mg/kg) w ziarnie pszenicy ozimej poddanej działaniu różnych substancji chemicznych [15]

Substancja chemiczna	Dawka %	Temperatura procesu	
		4°C	25°C
Kontrola (bez dodatku)	–	3,93	3,86
Kwas propionowy (C ₃ H ₆ O ₂)	1,0	4,15	4,02
Mocznik (CH ₄ N ₂ O)	2,25	3,60	1,51
Dwusiarczek sodowy (Na ₂ S ₂ O ₅)	1,0	0,03	0,76
Wodorotlenek sodowy (NaOH)	3,5	0,02	0,02

zadawalającego działania kwasu propionowego na redukcję zearalenonu w ziarnie jęczmienia [11]. Dodatek (1%) kwasu propionowego do śruty jęczmiennej powodował natomiast istotne obniżenie (65%) ochratoksyny A w paszy (tab. 3). Kwas propionowy znajduje głównie zastosowanie prewencyjne, polegające na blokowaniu rozwoju pleśni w paszach i przeciwdziałaniu w ten sposób powstawaniu mikotoksyn.

Mocznik jest konserwantem działającym także destrukcyjnie na mikotoksyny. Fakt ten został potwierdzony wykazaną istotną redukcją koncentracji deoksyniwalenolu oraz ochratoksyny A w procesie mocznikowania zboża [5, 15]. Należy jednak zaznaczyć, że zadawalające obniżenie (61%) zawartości deoksyniwalenolu w traktowanym mocznikiem ziarnie pszenicy uzyskano w stosunkowo wysokiej temperaturze (25°C) procesu (tab. 2). Natomiast w poddanej mocznikowaniu śrucie jęczmienia, stwierdzony poziom redukcji ochratoksyny A wynosił – w zależności od stosowanej dawki konserwantu wynoszącej 1,75%, 2,25% i 2,75% – odpowiednio: 60%, 71% i 40% (tab. 3). Skuteczność działania mocznika zależy nie tylko od wielkości jego dawki, ale także od dokładnego wymieszania z paszą. Ze względu zaś na enzymatyczny (działanie ureazy) rozpad mocznika, proces mocznikowania ziarna powinien przebiegać przynajmniej w temperaturze około 10°C. Wskazówką właściwego przeprowadzenia zabiegu może być oznaczona w próbkach ziarna zawartość białka ogólnego lub amoniaku [12]. Mocznik użyty do detoksykacji zboża podlega fizjologicznym przemianom w procesie trawienia zwierząt przeżuwających, tak samo jak mocznik używany do uzupełniania dawek pokarmowych [1]. Zatem przy skarmianiu ziarna poddanego działaniu mocznika obowiązują wszystkie zasady żywienia przeżuwaczy dodatkami paszowymi zawierającymi azot niebiałkowy (w pełni funkcjonalny żwacz, ściśle określone ilości NPN). W żywieniu tuczników ziarno traktowane mocznikiem może stanowić równorzędny ekwiwalent ziarna poddanego działaniu kwasu propionowego, pod warunkiem, że zawartość

azotu niebiałkowego w suchej masie paszy nie przekroczy wartości 0,7% [17].

Dwusiarczek sodowy charakteryzuje się dużą skutecznością niszczenia deoksyniwalenolu [18, 19] i ochratoksyny A [13] w ziarnie zbóż. Zastosowanie 1% dawki dwusiarczku sodowego powodowało w ziarnie pszenicy (temperatura procesu 4°C) zmniejszenie koncentracji deoksyniwalenolu z 3,9 mg/kg do 0,03 mg/kg paszy (tab. 2). Natomiast w zależności od wielkości dawki konserwantu (0,5% i 1,0%) redukcja ochratoksyny A w śrucie jęczmienia wynosiła odpowiednio 56% i 57% (tab. 3). Korzystne działanie dwusiarczku sodowego potwierdzono także w przypadku detoksykacji aflatoksyny B₁ [2]. Należy jednak pamiętać o szkodliwym oddziaływaniu na zwierzęta monogastryczne powstającego podczas obróbki ziarna dwutlenku siarki [9]. Zboże traktowane dwusiarczkiem sodowym można natomiast bez ograniczeń skarmiać przeżuwaczami, które tolerują podwyższone dawki siarczanów i to bez ujemnego wpływu na zdrowie i produktywność [16]. Wodorotlenek sodowy jest w praktyce rolniczej znanym medium wykorzystywanym do zwiększenia wartości energetycznej słomy lub polepszenia strawności ziarna (np. preparat Sodagrain). Ług sodowy (3,5% dodatek) powodował też istotne zmniejszenie zawartości (z 3,9 mg/kg do 0,02 mg/kg) deoksyniwalenolu w skażonym ziarnie pszenicy (tab. 2) oraz całkowitą destrukcją ochratoksyny A w śrucie jęczmiennej (tab. 3). W ziarnie jęczmienia – w przeciwieństwie do śruty – nie stwierdzono pełnej neutralizacji ochratoksyny A (81%) po potraktowaniu maksymalną dawką (3,5%) wodorotlenku sodowego [13].

Mieszanie ziarna skażonego z ziarnem wolnym od mikotoksyn jest prostym przykładem biologicznej metody detoksykacji [6]. Trzeba jednak zaznaczyć, że nawet po stwierdzeniu (po przeprowadzeniu analizy chemicznej) dopuszczalnego poziomu mikotoksyn w sporządzonej mieszance istnieje ryzyko dalszej syntezy trucizn i paszy takiej nie należy przed skarmianiem magazynować, ani wprowadzać do handlu. W najnowszych metodach biologicznych wykorzystuje się zdolność metabolizowania mi-

Tabela 3
Stopień redukcji (%) ochratoksyny A (OTA) w śrucie jęczmienia ozimego poddanego działaniu różnych substancji chemicznych [13]

Substancja chemiczna	Dawka, %		
	(I)	(II)	(III)
Kwas propionowy	(0,25)	(0,50)	(1,0)
OTA, %	23	16	65
Mocznik	(1,75)	(2,25)	(2,75)
OTA, %	60	71	40
Dwusiarczek sodowy	(0,5)	(1,0)	–
OTA, %	56	57	–
Wodorotlenek sodowy	(1,5)	(2,5)	(3,5)
OTA, %	82	74	100

kotoksyn (enzymatyczne procesy prowadzące do transformacji lub degradacji trucizn) przez drobnoustroje (bakterie, drożdże, grzyby). Okazało się, że niektóre szczepy bakterii *Flavobacterium aurantiacum* lub grzybów *Aspergillus niger* powodują detoksykację aflatoksyn [6], a pewne szczepy bakterii kwasu mlekowego *Lactobacillus acidophilus* charakteryzują się właściwościami inaktywacji ochratoksyny A oraz aflatoksyny B₁ [20]. Szczepy drożdży *Saccharomyces cerevisiae* posiadają natomiast zdolność degradacji zearalenonu i patuliny, a także (niższy efekt) ochratoksyny A, deoksyniwalenolu i niwalenolu [6]. Chemizm wspomnianych procesów biodegradacji mikotoksyn nie został jeszcze dokładnie poznany, ale preparaty enzymatyczne – często w połączeniu z sorbentami (np. Mycofix Plus) – są już dostępne na rynku [7]. Preparaty enzymatyczne uważa się jednak za nieskuteczne w przypadku wysokiej koncentracji (poziom zbliżony do wartości DL₅₀) mikotoksyn w paszy [3].

Warunki prawidłowego magazynowania zboża (zawartość suchej masy 86-87%, temperatura ziarna poniżej 20°C, wilgotność powietrza 65%) istotnie ograniczają możliwości ich skażenia mikotoksynami. Silosy lub pomieszczenia magazynowe przed kolejnym napełnieniem zbożem powinny być dokładnie oczyszczone z niewykorzystanych pasz. Zapobiega się wówczas infekcji świeżych zbiorów przetrwalnikami grzybów pleśniowych oraz przeciwdziała rozwojowi szkodników bytujących na resztkach paszy. W przechowywanym zbożu szczególnie groźny jest wołek zbożowy (*Sitophilus granarius*), którego wydaliny stanowią dobrą pożywkę dla wzrostu i rozwoju pleśni (produkcja mikotoksyn). Przed ponownym wykorzysta-

niem magazynów należy zatem przeprowadzić kontrolę występowania wołka zbożowego i dokonać dezynsekcji pomieszczeń. Należy podkreślić, że zwalczanie wołka zbożowego następuje także w przypadku magazynowania ziarna poddanego procesom konserwacji. Dawka kwasu propionowego stosowana w ilości 0,8% niszczy wołka całkowicie po 4-tygodniowym okresie działania, natomiast 3% dodatek mocznika powoduje natychmiastowe zniszczenie chrząszcza.

Literatura: 1. Abel H., Pohlmann E., Melosch V.: Landwirtschaftliche Forschung 39, 4, 331-338, 1986. 2. Altug T., Yousef A.E., Marth E.H.: Journal of Food Protection 53, 7, 581-582, 1990. 3. Brzóska F., Pieszka M.: Biuletyn Informacyjny IZ, XXXVII, 4, 39-50, 1999. 4. Chełkowski J., Goliński P., Godlewska P., Radomska W.: Przegląd Zbożowo-Młynarski 6, 6-7, 1980. 5. Gerlach M., Robohm K.F.: Kraftfutter 2, 60-64, 1991. 6. Grajewski J.: Pasze Przemysłowe 2/3, 27-31, 1999. 7. Jarczyk A.: Przegląd Hodowlany 9, 3-8, 2000. 8. Korol W.: Pasze Polskie 1/2, 97-98, 1995. 9. Lück E.: Chemische Lebensmittelkonservierung. Stoffe, Wirkungen, Methoden. Zweite Auflage. Springer Verlag, 1985. 10. Perkowski J.: Materiały IV Konf. Nauk. „Mikotoksyny w żywności i paszach”. WSP Bydgoszcz, 33-45, 15-17 czerwca 1998. 11. Richter W.: Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch 66, 2, 219-224, 1989. 12. Richter W., Wolff J.: Schule und Beratung 12, IV-4-IV-6, 1993. 13. Richter W.: Materiały III Konf. „Mikotoksyny w żywności, surowcach i paszach przemysłowych”. WSP Bydgoszcz, 23-38, 4-5 maja 1996. 14. Richter W., Schuster M., Scholz W.: Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Information, 4, 37-39, 1996. 15. Richter W.I.F., Lepszy J., Gleissenthal V., Lindermayer H., Holzer A., Obst A., Gareis M.: Das wirtschaftseigene Futter 42, 2, 143-160, 1996. 16. Weigand E.: Übersicht der Tierernährung 2, 29-58, 1974. 17. Schmidt L., Weissbach F., Prym R., Geske O.: Archiv für Tierernährung 32, 2, 109-117, 1982. 18. Young J.C.: Journal of Agriculture and Food Chemistry 34, 465-467, 1986. 19. Young J.C., Subryan L.M., Potts D., McLaren M.E., Gobran F.H.: Journal of Agriculture and Food Chemistry 34, 461-465, 1986. 20. Żakowska Z.: Przegląd Piekarski i Cukierniczy 6 (XLVII), 4-6, 1999.

Zjazd sprawozdawczy Polskiego Związku Hodowców Koni

W sali konferencyjnej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi spotkali się 7 maja br. delegaci Polskiego Związku Hodowców Koni na XXII Walnym Zjeździe Sprawozdawczym. W zjeździe uczestniczyło ponad 70 delegatów, będących przedstawicielami ponad 14 tysięcy członków Związku, zorganizowanych w 177 kołach hodowców koni. Głównym punktem programu było sprawozdanie prezesa Andrzeja Wody z działalności Związku w latach 2000-2001, czyli za połowę kadencji, szczególnie z realizacji

wniosek przyjętych przez ostatni Walny Zjazd PZHK, który się odbył 17 maja 2000 r.

Obecnie w skład PZHK wchodzi: 15 okręgowych lub wojewódzkich związków hodowców koni, Polskie Towarzystwo Hodowców Koni Arabskich, Sekcja Hodowców Koni Sportowych, Sekcja Hodowców Koników Polskich, Stowarzyszenie Hodowców Polskiego Konia Gorącokrwistego, Związek Hodowców Konia Huculskiego, Związek Hodowców i Przyjaciół Wschodniopruskiego Konia Pochodzenia Trakeńskiego. W 2001 roku zarząd PZHK złożył wniosek o przyjęcie Związku w poczet członków Światowej Federacji Hodowli Koni Sportowych (WBFSH), do której został przyjęty na zjeździe w Weronie.

W czasie ostatnich dwóch lat nastąpiło gwałtowne przyspieszenie prac nad dostosowaniem przepisów hodowlanych i weterynaryjnych do prawodawstwa Unii Europejskiej. W wyniku tego znowelizowano ustawy o orga-